

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2000323146 A**

(43) Date of publication of application: **24.11.00**

(51) Int. Cl.

**H01M 8/00**  
**B60L 11/18**  
**H01M 8/04**

(21) Application number: **2000115090**

(22) Date of filing: **17.04.00**

(30) Priority: **15.04.99 FR 99 9904740**

(71) Applicant: **VALEO THERMIQUE MOTEUR**

(72) Inventor: **AP NGY SRUN**

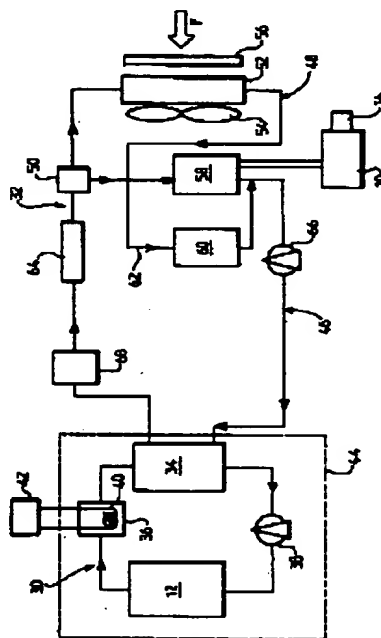
**(54) AUTOMOBILE COOLING DEVICE USING  
ELECTRIC MOTOR POWER-FED BY FUEL CELL**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To cool even a fuel cell, besides an electric motor and a power control device for electric vehicle.

**SOLUTION:** An automobile cooling device using an electric motor power-fed by a fuel cell is provided with a first cooling loop 30 for passing the first cooling fluid so as to cool a fuel cell 12, a second cooling loop 32 for passing the second cooling fluid so as to cool at least an electric motor 10, and a heat exchanger 34 interposed between the first cooling loop 30 and the second cooling loop 32.

**COPYRIGHT:** (C)2000,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-323146  
(P2000-323146A)

(43) 公開日 平成12年11月24日 (2000. 11. 24)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テークアウト* (参考)
H 0 1 M 8/00		H 0 1 M 8/00	Z
B 6 0 L 11/18		B 6 0 L 11/18	G
H 0 1 M 8/04		H 0 1 M 8/04	T

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-115090(P2000-115090)  
(22) 出願日 平成12年4月17日 (2000. 4. 17)  
(31) 優先権主張番号 9 9 0 4 7 4 0  
(32) 優先日 平成11年4月15日 (1999. 4. 15)  
(33) 優先権主張国 フランス (F R)

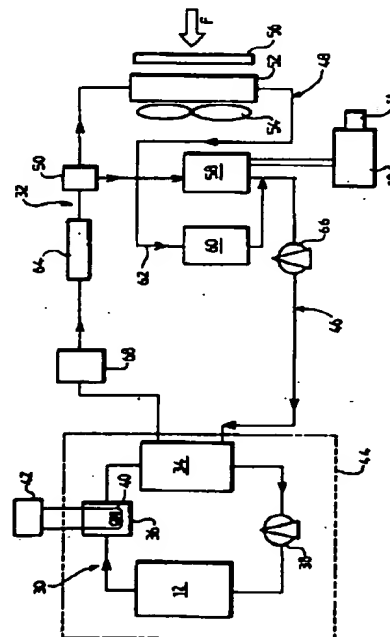
(71) 出願人 591054082  
ヴァレオ テルミーク モツール  
VALEO THERIQUE MOTEUR  
フランス国 78320 ル ムスニル・サン・ドニラ ヴェリエール リュルイ・ロルマン 8  
(72) 発明者 ナジ スリュン アブ  
フランス国 78470 サン・レミ・レ・シユヴルーズ アヴニユ デ ビュアッソン 30  
(74) 代理人 100060759  
弁理士 竹沢 荘一 (外2名)

(54) 【発明の名称】 燃料電池によって給電される電動モータによる自動車用冷却装置

(57) 【要約】

【課題】 電気自動車の電動モータおよびその電力制御装置だけでなく、燃料電池自体をも冷却する。

【解決手段】 燃料電池によって給電される電動モータによる自動車用冷却装置は、第1冷却流体が通過し、燃料電池(12)を冷却するようになっている第1冷却ループ(30)と、第2冷却流体が通過し、少なくとも電動モータ(10)を冷却するようになっている第2冷却ループ(32)と、第1冷却ループ(30)と第2冷却ループ(32)との間に挿入された熱交換器(34)とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料電池によって給電される電動モータによる自動車用冷却装置において、第1冷却流体が通過し、燃料電池(12)を冷却するようになっている第1冷却ループ(30)と、第2冷却流体が通過し、少なくとも電動モータ(10)を冷却するようになっている第2冷却ループ(32)と、第1冷却ループ(30)と第2冷却ループ(32)との間に挿入された熱交換器(34)とを備えることを特徴とする冷却装置。

【請求項2】 前記第1冷却ループ(30)が、このループに霜が付かない状態に維持するための熱調節手段(36、40)を含むことを特徴とする、請求項1記載の装置。

【請求項3】 前記熱調節手段が、第1の冷却流体が通過するレセプタクル(36)に組み込まれた、少なくとも1つの電気的な加熱抵抗素子(40)を含むことを特徴とする、請求項2記載の装置。

【請求項4】 レセプタクル(36)が、第1冷却ループ(30)内に組み込まれた、充填およびガス抜き容器であることを特徴とする、請求項3記載の装置。

【請求項5】 第1冷却ループ(30)を断熱する手段(44)を含むことを特徴とする、請求項1～4のいずれかに記載の装置。

【請求項6】 第1冷却ループ(30)が、第1冷却流体を循環させるようになっている電動ポンプ(38)を含むことを特徴とする、請求項1～5のいずれかに記載の装置。

【請求項7】 第2冷却流体が通過し、空気流(F)が吹き抜けるようになっている冷却用ラジエータ(52)を、第2冷却ループ(32)が含むことを特徴とする、請求項1～6のいずれかに記載の装置。

【請求項8】 第2冷却ループ(32)が、第1ループ(30)と第2ループ(32)との間に挿入された熱交換器(34)を内蔵する主ブランチ(46)と、冷却用ラジエータ(52)を内蔵する第2ブランチ(48)と、主ブランチ(30)と第2ブランチ(32)との接合部に取り付けられた3方向タイプのサーモスタットバルブ(50)を備えることを特徴とする、請求項7記載の装置。

【請求項9】 前記第2冷却ループ(32)が、自動車の電動モータ(10)を冷却するための冷却要素(58)を更に含むことを特徴とする、請求項1～8のいずれかに記載の装置。

【請求項10】 前記電動モータ(10)が交流タイプのモータであり、電力制御装置(14)によって制御される、請求項9記載の装置であって、前記冷却要素(58)が電動モータ(10)を冷却するとともに、電力制御装置(14)を冷却するように働くようになっていることを特徴とする装置。

【請求項11】 第2冷却ループ(32)の主ブランチ

(46)に、電動モータ(10)を冷却するための前記冷却要素(58)が内蔵されていることを特徴とする、請求項8と組み合わせた、請求項9または10に記載の装置。

【請求項12】 前記第2冷却ループ(32)の主ブランチ(46)からの分水装置(70)内に、電動モータ(10)を冷却するための前記熱交換器(58)が組み込まれていることを特徴とする、請求項8と組み合わせた、請求項9または10に記載の装置。

【請求項13】 前記第2冷却ループ(32)が、燃料電池の少なくとも1つの補助ユニットを冷却するための熱交換器(60)を更に含むことを特徴とする、請求項1～12のいずれかに記載の装置。

【請求項14】 前記第2冷却ループ(32)の第2ブランチ(48)内に、補助ユニットを冷却するための前記熱交換器(60)が組み込まれていることを特徴とする、請求項8と組み合わせた、請求項13記載の装置。

【請求項15】 前記第2冷却ループ(32)の主ブランチ(46)からの分水装置(70)内に、補助ユニットを冷却するための前記熱交換器(60)が組み込まれていることを特徴とする、請求項8と組み合わせた、請求項13記載の装置。

【請求項16】 前記第2冷却ループ(32)が、自動車の乗員コンパートメントを暖房するためのファンヒーター(64)を含むことを特徴とする、請求項1～15のいずれかに記載の装置。

【請求項17】 前記第2冷却ループ(32)が、第2冷却流体を循環させるようになっている電動ポンプ(66)を含むことを特徴とする、請求項1～16のいずれかに記載の装置。

【請求項18】 前記第1冷却ループ(30)と第2冷却ループ(32)との間に挿入された熱交換器(34)が、基本的にはステンレススチールから製造されていることを特徴とする、請求項1～17のいずれかに記載の装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、自動車の冷却に関する。

【0002】より詳細には、本発明は、燃料電池によって給電される電気自動車の冷却装置に関する。

【0003】

【従来の技術】電動モータによって駆動される自動車に給電するための電気エネルギー源として使用される燃料電池の開発に、現在多くの努力が払われている。

【0004】燃料電池は、燃料と酸化物との対によって発生する化学的エネルギーを、電気的エネルギーに変換するものであることは、よく知られている。

【0005】電気自動車の場合、現在最も将来性があることが判明しつつある燃料電池は、車載の容器、または

自動車で直接水素を発生するユニットのいずれかを、水素発生源として作動させる膜タイプの電池である。従って、適当な燃料、例えばメタノール、ガソリン、ディーゼル油などで作動する改質装置を使用して、直接水素を発生させることができる。

【0006】上記タイプの自動車では、自動車の推進力を発生する電動モータ、およびその電動モータの電力制御装置を冷却するだけでなく、燃料電池自体をも冷却する必要がある。その理由は、燃料電池には、一般に加圧された水素および空気が供給されており、これらは、通常、周辺温度よりも高い温度になっているからである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】燃料電池を冷却することは、冷却流体として脱イオン水を使用することを意味するので、このような燃料電池の冷却には、ある種の問題がある。

【0008】しかし、この冷却流体には、いくつかの欠点がある。まず第1に、冷却流体は、種々の材料、例えばアルミニウム、銅または鋼鉄と相容性がない。またこの流体は、温度が0℃よりも低くなると、すぐに凍結する。言うまでもなく、自動車のエンジンを冷却するための従来の装置と同じように、この脱イオン水に凍結防止剤を添加することはできない。

【0009】本発明は、特に上記問題に対する解決案を提供するものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の1つの特徴によれば、燃料電池によって給電される電動モータによる自動車用冷却装置において、第1冷却流体が通過し、燃料電池を冷却するようになっている第1冷却ループと、第2冷却流体が通過し、少なくとも電動モータを冷却するようになっている第2冷却ループと、第1冷却ループと第2冷却ループとの間に挿入された熱交換器とを備えることを特徴とする冷却装置が提供される。

【0011】従って、異なる冷却流体を使用し、適当な熱交換器を介し、これら流体の間で熱を交換する2つのループによって、燃料電池、および少なくとも電動モータは冷却される。従って、燃料電池の冷却は、モータを冷却するように働く冷却流体に基づき、間接的に行われる。

【0012】第1冷却ループは、このループに霜が付かない状態に維持するための熱調節手段を備えているのが好ましい。

【0013】この熱調節手段は、好ましくは、第1冷却流体が通過するレセプタクルに組み込まれた、少なくとも1つの電氣的な加熱抵抗素子を含んでいる。このレセプタクルは、特に、第1冷却ループ内に組み込まれた、充填およびガス放出容器として製造できる。

【0014】本装置は、第1冷却ループの断熱手段を更に含んでいるのが好ましい。

【0015】本装置は、第1冷却流体を循環させるための電動ポンプを含んでいるのが好ましい。

【0016】第2冷却ループは、第2冷却流体が通過し、空気流が吹き抜けるようになっている冷却用ラジエータを含むのが好ましい。

【0017】本発明の別の特徴によれば、第2冷却ループは、第1ループと第2ループとの間に挿入された熱交換器を内蔵する主ブランチと、冷却用ラジエータを内蔵する第2ブランチと、主ブランチと第2ブランチとの接合部に取り付けられた3方向タイプのサーモスタットバルブを備えている。

【0018】本発明の別の特徴によれば、燃料電池によって給電される電動モータによる自動車用冷却装置であって、第1冷却流体が通過し、燃料電池を冷却するようになっている第1冷却ループと、第2冷却流体が通過し、少なくとも電動モータを冷却するようになっている第2冷却ループと、第1冷却ループと第2冷却ループとの間に挿入された熱交換器とを備える冷却装置が、空気流が吹き抜けるようになっている、第2冷却流体が通過する冷却用ラジエータを含み、第2冷却ループが、第1ループと第2ループとの間に挿入された熱交換器を内蔵する主ブランチと、冷却用ラジエータを内蔵する第2ブランチと、主ブランチと第2ブランチとの接合部に取り付けられた三方向タイプのサーモスタットバルブを備え、第2冷却ループが、更に自動車の電動モータを冷却するための冷却要素を含んでいる。

【0019】電動モータが交流タイプのモータであり、電力制御装置によって制御される場合、この冷却要素は、電動モータおよび電力制御装置の双方を冷却するように働くことが好ましい。

【0020】上記冷却要素は、第2冷却ループの主ブランチに組み込むか、またはこの主ブランチからの分水装置のいずれかに組み込むことができる。

【0021】第2冷却ループは、燃料電池の少なくとも1つの補助ユニットを冷却するための熱交換器を更に含むことが好ましい。

【0022】この熱交換器は、第2冷却ループの第2ブランチ、または第2冷却ループの主ブランチからの分水装置に組み込むことができる。

【0023】第2冷却ループは、自動車の乗員コンパートメントを暖房するためのファンヒーターを含むことが好ましい。

【0024】更にこの第2冷却ループは、第2冷却流体を循環させるための電動ポンプを含むことが好ましい。

【0025】第1冷却ループと第2冷却ループとの間に挿入される熱交換器は、基本的には、ステンレススチールで製造することが好ましい。

【0026】単なる例を示す添付図面を参照して説明する。

【0027】

【発明の実施の形態】各図において、同じ符号は同様の部品を示す。

【0028】まず図1を参照すると、この図には、電力制御装置14を介し、燃料電池12から給電される電動モータ10によって推進される電動モータ自動車Vが示されている。

【0029】この電池12には、改質装置16から水素が送られるようになっており、改質装置16は、タンク18から供給される燃料（本例ではメタノール）源から水素を発生するようになっている。

【0030】好ましくは膜タイプのものである燃料電池12は、直流電流を発生し、この電流は電力制御装置14へ送られる。この電力制御装置14は、直流電流を交流電流に変換するようになっているインバータ20を含み、変換された交流電流は、交流タイプの電動モータ10へ加えられる。

【0031】また電力制御装置14は、制御モジュール22と直流/直流タイプのコンバータ24を含んでいる。またこの自動車は、バッファタイプのバッテリー26を備えており、このバッテリーは、始動用に使用される。電動モータ10は、ギアボックスと車軸との組立

体28により自動車の前輪に結合されている。

【0032】このタイプの自動車では、電動モータ10ならびに電力制御装置14を冷却するだけでなく、周辺温度よりも高温の水素および空気が供給される燃料電池12を冷却する必要がある。

【0033】この目的のためには、図2および図3に示すような冷却装置を使用できる。図2によれば、この冷却装置は、燃料電池12を冷却するようになっている第1冷却ループ30と、電動モータ10だけでなく、これに関連する電力制御装置14をも冷却するようになっている第2冷却ループ32も含んでいる。

【0034】このループ30には、脱イオン化された水、すなわち、純水である第1冷却流体が通過するようになっている。この図は、燃料電池12を冷却するのに使用される流体しか示していない。

【0035】これと対照的に、冷却ループ32には、これまで自動車のエンジンの冷却回路で使用されているような水と凍結防止剤（例えばエチレングリコール）の混合液が通過するようになっている。

【0036】ループ30と32との間には、液体/液体タイプの熱交換器34が挿入されており、よって、この交換器により、冷却流体を混合することなく、2つのループの間で熱を交換することが可能となっている。

【0037】2つの冷却流体と相容性のある適当な材料で熱交換器34を製造する限り、この熱交換器34を、従来の熱交換器として構成できる。基本的にステンレススチールから製造された熱交換器を使用すると有利である。

【0038】第1ループ30は、第1冷却流体を膨張さ

せるようにも動く、充填およびガス抜き容器として製造されたレセプタクル36を含み、更にこのループは、矢印が示す方向に第1冷却流体を循環させるようになっている電動ポンプ38を含んでいる。

【0039】冷却液が凍結する危険性をなくすために、本発明の装置は、熱調節手段を含んでいる。この熱調節手段は、容器36内に内蔵された少なくとも1本の電気加熱抵抗素子40を含んでいる。この抵抗素子は、適当な電気回路42に結合されており、回路に霜が付かない状態に維持するために、検出温度が正の温度側で0℃近くまで低下すると、すぐに電力が供給されるようになっている。

【0040】更に、この装置は、ループ30に関連する断熱手段44を含んでいるこの断熱手段は、燃料電池12および熱交換器34を含むループ30の全体を囲む、熱絶縁密閉体または他の断熱手段の形態となっていることが好ましい。

【0041】この第2ループ32には、水と凍結防止剤との混合物が通過するようになっているので、凍結することはない。この条件下では、このループを断熱材で囲む必要はない。

【0042】ループ32は、基本的には、2本のブランチ、すなわち、主ブランチ35と第2ブランチ48とに分割されている。これら2本のブランチは、これらの接合部に取り付けられた三方向タイプのサーモスタット式バルブ50によって共に結合されている。

【0043】この主要ブランチ48は、ループ30と32との間に挿入された熱交換器34を内蔵している。第2ブランチ48は、液体/空気タイプの放熱器52を内蔵している。この放熱器52には、第2冷却流体が通過するようになっており、自動車の外部から得た空気流Fが吹き抜けるようになっている。この空気流は、モータにより駆動されるファンユニット54によって送風するのが好ましい。

【0044】従来の空調回路（図示せず）の一部を形成する凝縮器56が、放熱器52と向かい合うようにして設置されている。従って、空気流は、逐次凝縮器56と冷却用放熱器52を通過できる。

【0045】サーモスタットバルブ50は、ループ32のまわりを流れる冷却液の温度に応じて作動する。検出される温度が、所定のスレッシュホールド（一般に60℃の高さ）よりも低くなると、第2冷却流体は、主ブランチ46内の閉回路を循環するが、一方、第2ブランチ48は分離される。

【0046】これと対照的に、検出温度が、上記スレッシュホールドに達するか、またはこれを越えると、すぐに、バルブ50は第2冷却流体を主ブランチ46および第2ブランチ48に循環させるので、空気流Fとの熱交換によって流体は冷却される。

【0047】第2ループ32は、電動モータ10および

電力制御装置14を冷却するように働く冷却素子58を更に含んでいる。本例では、ループ32の主ブランチ46内に、冷却素子58が設けられている。

【0048】ループ32は、燃料電池の補助ユニットを冷却するように働く熱交換器60も備えている。本例では、ループ32の主ブランチ46からの分水装置42に、熱交換器60が組み込まれている。

【0049】この冷却ループ32は、乗員コンパートメントを暖房するように働く、ファンヒーターとも称される暖房ラジエータ64も含んでいる。このラジエータ64は、ループ32の主ブランチ46内に組み込まれている。このラジエータは、空気流が吹き抜けるようになっており、吹き抜けた空気流は、その後、自動車の乗員コンパートメントへ送られる。

【0050】冷却ループ32は、第2冷却流体を循環させるようになっている電動ポンプ66と、膨張容器68を含んでいる。主ブランチ46にも内蔵されているこの膨張容器は、第2冷却流体の容積の変動を補償するように働く。

【0051】従って、燃料電池12は、閉回路内のループ30を流れる脱イオン化された水によって冷却され、一方、電動モータ10、電力制御装置14および補助ユニットは、ループ32を流れる水と凍結防止剤との混合物によって冷却される。ループ30と32とは、熱交換器34を介し、これらのループの間で熱を交換する。従って、電池から取り出された余分な熱は、ループ32へ伝達され、この熱は、空気流Fとの熱交換によって除去される。

【0052】周辺温度（または外部温度）が0℃よりも低くなると、熱調節手段は自動的に作動し、脱イオン化された水を加熱し、第1ループ30が凍結するのを防止する。このような凍結の危険性は、断熱材44を設けたことによっても小さくなっている。

【0053】図2の装置は、図3に示すようにコンパクトな形態として製造できる。この図では、図2の場合と同じ要素が示されており、これら同じ要素は、同じ符号で示されている。

【0054】次に図4には、変形実施例の図2に類似した回路図が示されている。ここでも、同じ符号は同じ要素を示している。

【0055】図4の実施例は、主ブランチ46からの分水装置70に、冷却装置58、熱交換器60および膨張容器68が組み込まれている点で、図2の実施例と基本的に異なっている。それ以外は、図4の装置は、図2の装置とほぼ同じように機能する。

【0056】言うまでもなく本発明は、単なる例として示した上記実施形態のみに限定されるものでなく、他の変形例にも拡張できる。

【0057】例えば、第1ループ30および第2ループ32が、熱交換によってこれらループの間で熱を交換する限り、これらのループは、変形が可能である。

【0058】本発明は、燃料電池によって供給される電動モータによって駆動される自動車に適用される。この燃料電池も、水素容器または水素発生ユニットから得ることが可能な水素が供給されることを条件に、種々の変形が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】燃料電池から給電される電動モータによって駆動される電気自動車の理論図である。

【図2】図1に示されたタイプの自動車に適した、本発明の冷却装置の図である。

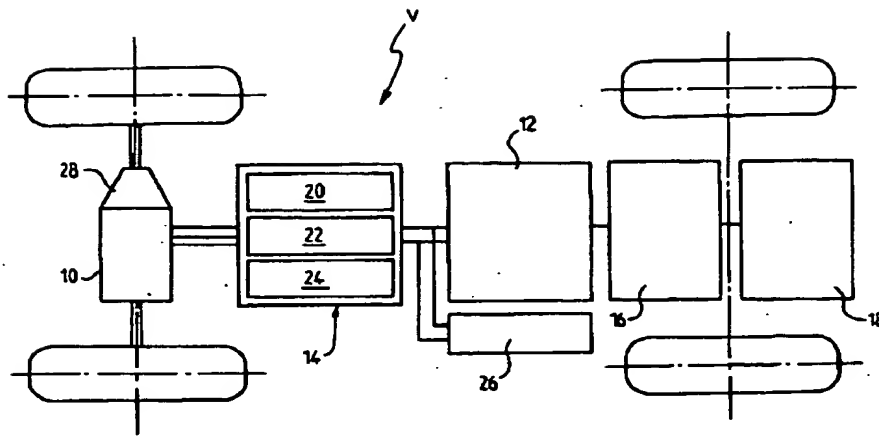
【図3】図2の冷却装置の三次元的な図である。

【図4】変形実施例における図2に類似した図であ。

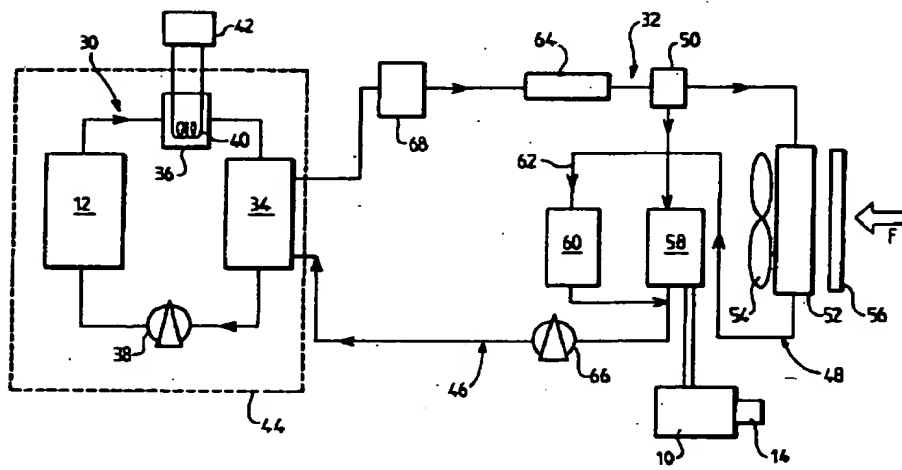
【符号の説明】

10	電動モータ
12	燃料電池
14	電力制御装置
16	改質装置
18	タンク
20	インバータ
22	制御モジュール
24	コンバータ
26	バッテリー
28	ギアボックスと車軸との組立体
30	第1冷却ループ
32	第2冷却ループ
34	熱交換器
40	電気加熱抵抗素子
42	電気回路
44	断熱手段
46	主ブランチ
48	第2ブランチ
50	サーモスタットバルブ
52	ラジエータ
58	冷却素子
60	熱交換器
62	分水装置
64	加熱ラジエータ
66	電動ポンプ
68	膨張容器

【図1】



【図2】



The schematic diagram illustrates a fluid control system. A dashed box labeled 30 encloses a sub-system containing a pump 38, a valve 40, and two rectangular components 12 and 34. Above the dashed box is a component 42. The sub-system 30 is connected to a main loop. The main loop includes a pump 66, a valve 46, and a component 70. A branch from the main loop passes through a component 64 and then a valve 32. Another branch from the main loop passes through a valve 48 and a component 50. The main loop is connected to a component 54, which is further connected to a component 52. A force F is applied to component 52. The component 52 is connected to a component 56. The component 56 is connected to a component 10, which is connected to a component 14.